

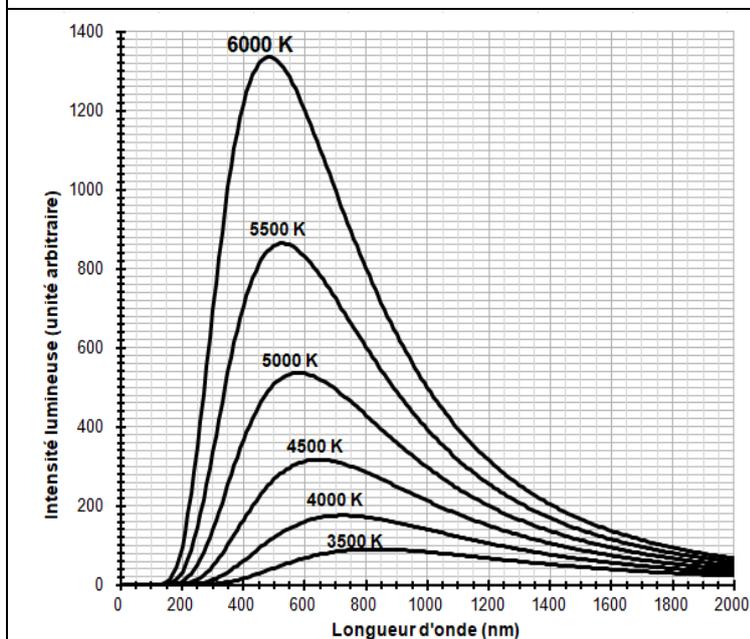
## EXERCICE 1

### TEMPÉRATURE MOYENNE DE SURFACE DE LA TERRE

La Terre reçoit l'essentiel de son énergie du soleil. Cette énergie conditionne sa température de surface.

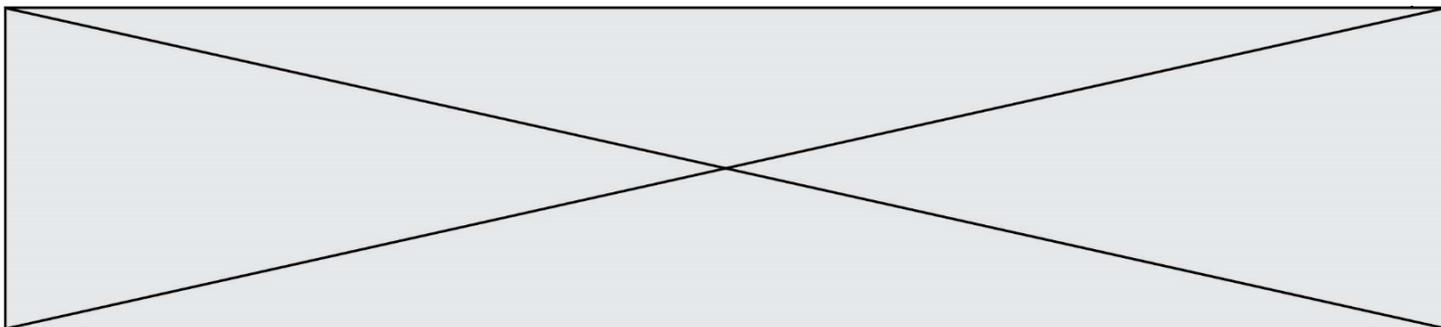
- 1- Préciser le phénomène physique à l'origine de l'énergie dégagée par le soleil.
- 2- Calculer la masse solaire transformée chaque seconde en énergie, sachant que la puissance rayonnée par le soleil a pour valeur  $3,9 \times 10^{26}$  W.  
Donnée : vitesse de la lumière dans le vide  $c = 3,0 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.
- 3- L'étude du spectre du rayonnement émis par le Soleil, que l'on peut modéliser comme un spectre de corps noir, permet de déterminer la température de la surface du Soleil.

#### Document 1 : Spectres d'émission.



**Figure 1a :** Spectres d'émission du corps noir à différentes températures (exprimées en K).





## EXERCICE 2

### Les diamants, des mines de crayon de haute pression

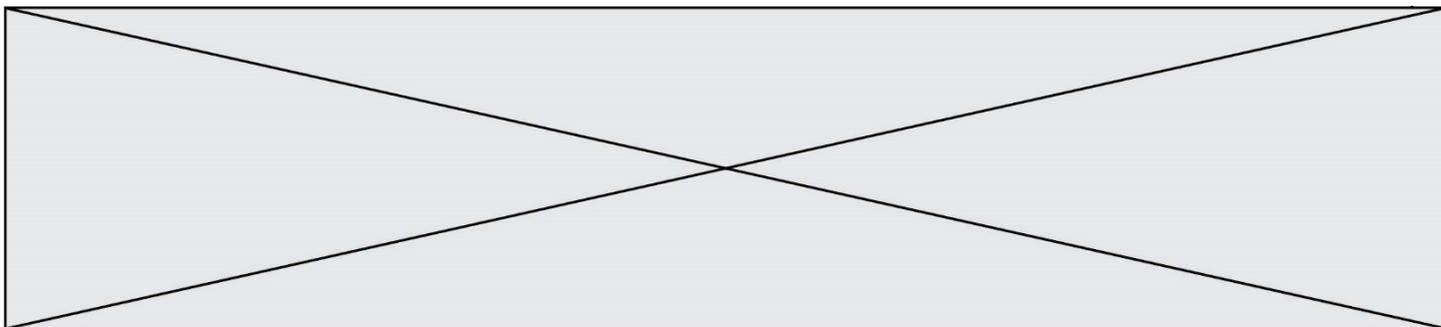
Le graphite et le diamant sont deux minéraux qui possèdent la même composition chimique : ils sont tous deux composés exclusivement de carbone. Cependant, leurs propriétés physiques sont très différentes : alors que le graphite est opaque, friable, avec une conductivité électrique élevée, le diamant, lui, est transparent, très dur et est un isolant électrique.

#### Partie 1. Structure cristalline du diamant

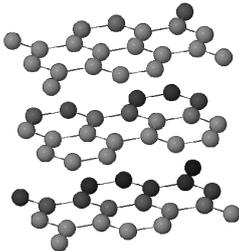
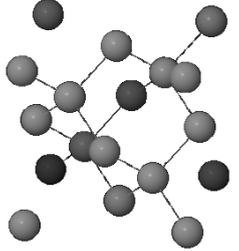
Ne sachant pas à quel type de réseau cristallin appartient le diamant, on fait l'hypothèse qu'il s'agit d'une structure cubique à faces centrées et que les atomes de carbone sont des sphères tangentes.

- 1- Représenter en perspective cavalière le cube modélisant une maille élémentaire cubique à faces centrées.
- 2- Représenter une face de ce cube et justifier que le rayon  $r$  des sphères modélisant les atomes de carbone et l'arête  $a$  du cube sont liés par la relation  $r = \frac{a\sqrt{2}}{4}$ .
- 3- Calculer la compacité d'une structure cristalline cubique à faces centrées (volume effectivement occupé par les atomes d'une maille divisé par le volume de la maille). La clarté et l'explicitation du calcul sera prise en compte.
- 4- À partir d'une mesure de la masse volumique du diamant, on déduit que sa compacité est en fait égale à 0,34. Que peut-on conclure quant à l'hypothèse d'une structure cubique à faces centrées ?





**Document 2** : Comparaison des propriétés physiques du graphite et du diamant

Propriétés physiques	Graphite	Diamant
Dureté	Friable (débit en feuillets)	Très dur
Arrangement des atomes de carbone C		
Opacité	Opaque (sert pour les mines de crayon de papier)	Transparent (sert en joaillerie)
Masse volumique ( $\text{kg.m}^{-3}$ )	$2,1 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$

Les réponses aux questions suivantes s'appuieront sur vos connaissances et sur les informations contenues dans les différents documents.

**5-** Proposer une hypothèse pour expliquer la différence de masse volumique entre le graphite et le diamant.

**6-** Le diamant est exploité dans des mines qui peuvent être en surface ou à une profondeur maximale d'un kilomètre. Comment expliquer que l'on retrouve des diamants en surface alors que le minéral carboné stable en surface est le graphite ?